

Kad nisu ispunjeni potrebni preduvjeti, izumiru izvjesne bakterije, te nastaje osiromašenje ribnjaka. U ribnjaku nalazimo uvijek razne vrste bakterija zajedno, pa se i promjene uslijed njihovog djelovanja u vodi ne odvijaju svaka za sebe neovisno o ostalima, nego teku uvijek paralelno. Svi kemijski i mikrobiološki procesi su tijesno povezani. Oni su čas u ravnoteži, čas jedan pred drugim, stvarajući nove uvjete koji pogoduju opet drugim promjenama, dok ne dovedu do mineralizacije, t. j. do potpunog raspadanja hraniva.

Proučavanja bakterijskih vrsta i procesa u ribnjaku nemaju samo teoretsko značenje. Ona imaju veliku praktičnu važnost, jer se poznavajući bakterijska zbivanja u ribnjaku može slično kao u poljoprivrednom tlu, primjenjivati pojedine agrotehničke mjere. Tako na pr: kad želimo popraviti loši negnojani ribnjak u kojem nema dovoljno dušičnih bakterija slabu ćemo korist postići stajskim ili drugim organskim gnojem, jer će ga burno bakterijsko vrijenje naročito u proljeće, brzo potrošiti i razoriti, pa se neće obogatiti ribnjak. No ako dodamo sada fosforno gnojivo, usporiti ćemo to burno vrijenje i zadržati ćemo ga tako da će se moći razviti i dušične bakterije.

Ako se hoće postići potpuni uspjeh gnojenjem, moramo dodati veću količinu gnojiva nego je potrebno samo kao materijal za hranu biljaka, jer gnojem treba aktivirati i izvjesne vrste bakterija. Agrotehničke mjere moramo usmjeriti tako, da mijenjajući prilike u vodi i mulju, pogodujemo korisnim vrstama bakterija, i utječemo na plodnost ribnjaka, imajući u vidu da nije najvažnije količina

bakterija, već da budu u ribnjaku sadržane grupe bakterija sa dobrim sposobnostima.

Radi važne uloge ribarstva u našoj privredi stavlja se i pred nas zadatak da u korak sa modernom naukom o bakterijama vode, upoznamo specifične prilike u našim ribnjacima obzirom na bakterije i njihovu djelatnost. Ta ispitivanja, važna za našu praksu, vrši danas na našim ribnjacima Institut za slatkovodno ribarstvo u Zagrebu. Tu se vrše bakteriološke pretrage vode i mulja i utvrđuje broj i grupe bakterija koje su prisutne u ribnjaku, kao i mikrobiološki procesi koji se odigravaju pod uvjetima koji vladaju u našim ribnjacima. Cilj je rada Instituta da nakon upoznavanja bakterijske flore utvrdi mjere kojima će se održavati korisni bakterijski procesi u ribnjaku, jer znamo da veličina i količina proizvedenih riba konačno ovisi o sastavu hranjivih tvari u vodi, a ova su u direktnoj veza sa bakterijama.

Mi ćemo u našim ribnjacima, slično kao i za poljoprivredno tlo biti u stanju da na temelju točne bakteriološke analize damo mišljenje, da li su prisutne korisne ili štetne bakterije i što treba poduzeti da bi se one korisne podržavale i da bi se još i pojačala njihova aktivnost.

Jednako kao što se danas gnojenjem dušikom ili fosforom povećava plodnost tla, moći ćemo možda u skoroj budućnosti dodavanjem živih bakterija kao gnojiva, povećati broj dušičnih i fosfornih spojeva u ribnjaku, te ovim jednostavnim i jeftinim mjerama — bolje nego gnojenjem — pojačati produktivnost ribnjaka.

Ing Tea Ehrlich

Ribarstvo stranih zemalja

Napredak ribarstva u Izraelu*

Nagli porast pučanstva Izraela, koji je uslijedio zbog useljavanja Židova iz pojedinih evropskih država u svoju nacionalnu državu, stvorio je problem prehrane pučanstva bjelančevinama u vrlo oštroj formi. To je primoralo Vladu Izraela, da u okviru plana razvitka svoje privrede dađe vidno mjesto planu unapređenja ribarstva, morskog i slatkovodnog, i da angažuje potrebna novčana sredstva za sprovođenje toga plana u djelo. Stalan porast proizvodnje i ulova ribe u Izraelu, kao u rijetko kojoj drugoj zemlji, izgradnja velikih površina pod ribnjacima, flotilje velikih kočara za ribolov izvan Mediterana, najbolje dokazuju sa koliko je realnosti Izrael prišao rješavanju problema povećanja proizvodnje ribe.

Opće je poznato, da Izrael troši velike količine ribe, te se u tom pogledu nalazi među prvim zemljama na svijetu. Tako je 1950. potrošnja ribe iznašala 25.000 tona ili preko 20 kg po stanovniku

prosječno godišnje. Međutim vlastita proizvodnja i ulov ribe iznosila je 1950. tek jednu trećinu tih potreba, kako se to vidi iz Tab. I.

Mediteran:

Kočarenje	1091,9 tona
Obalni ribolov	344,1 "
Lov pelagične ribe	444,1 "
Atlantski Ocean i Sjeverno More	485,5 "
Ribnjaci	4013,5 "
Jezeru	707,0 "
Ukupno	7086,1 tona

Treba posebno podvući, da Izrael jednakim tempom razvija slatkovodno i morsko ribarstvo. U morskom ribarstvu osim razvitka ribolova u Mediteranu, razvija se i ribolov na Atlantiku i u području Sjevernog Mora. U 1952. ribarske brodove Izraela nalazimo i u području Kanarskih otoka.

Uzgoj ribe u ribnjacima odnosno uzgoj ŠARANA je glavna grana cjelokupnog

* Prema podacima iz publikacije organizacije FAO

ribarstva, ali je i proizvodnja ribe u jezerima dobro razvijena i predstavlja, pored ribnjačke proizvodnje i morskog ribarstva, treću važnu granu.

Jezersko ribarstvo daje oko 10% cjelokupne proizvodnje. Najviše se ribe ulovi na jezeru Tiberias (Galilejsko more) i to 76%, a tek 24% na jezeru Huleh, u ukupnoj količini u 1952. od cca 1000 tona.

Pošto je uzgoj šarana u ribnjacima na velikom stupnju tehničkog razvoja, a ujedno i ekonomski najznačajniji, to ćemo u daljnjem izlaganju iznijeti o tome detaljnije podatke.

Prvi ribnjak u Izraelu izgrađen je istom u 1938., pa je prema tome uzgoj šarana u ribnjacima Izraela vrlo mlada grana ribarstva. Unatoč toga ona se tako naglo razvila i tehnički usavršila, da može poslužiti kao primjer drugima. Najvažniji podaci toga razvoja vide se iz Tab. II.

Godina	Ukupna površina ribnjaka u ha	Ukupna proizvodnja u tonama	Prosječna proizvodnja po ha u kg
1939/40	15,0	14	930
1940/41	40,0	39	970
1941/42	120,0	128	1070
1942/43	330,9	311	950
1943/44	559,5	689	1230
1944/45	795,0	1153	1450
1945/46	993,0	1256	1260
1946/47	1218,7	1722	1410
1947/48	1374,8	2254	1640
1948/49	1515,5	2358	1560
1949/50	2100,8	3700	1760
1950/51	2579,9	4313	1450
1951/52	3062,8	3995	1304

Ribnjaci su izgrađivani na terenima, koji su nepodesni za poljoprivrednu proizvodnju. Klimatski faktori i napredne uzgojne metode daju objašnjenje visoke produktivnosti, koju su postigli ovi ribnjaci. Najveće površine pod ribnjacima nalaze se na sjeveru države (sjeverna Galileja), gdje se nalazi oko 60% svih površina ribnjaka. I rezervoari za natanje koriste se za uzgoj šarana (poduzeće Rachana) kao i bočatne vode (Negev).

Proizvodnja po jedinici površine.

Ispitujući količine po ha vidi se jasno, da je proizvodnja prvih godina bila prosječno 900—1000 kg/ha, zatim povećana u 1934/44 i dostigla maksimum od 1760 kg/ha u 1949/50. Relativno niska proizvodnja u prvim godinama može se objasniti pomanjkanjem tehničkog znanja kod proizvođača kao i primjenom neizmjenjenih evropskih metoda rada. Sticajem iskustava prema mjesnim prilikama, proizvodnja se je srazmjerno povećavala. Uzevši u obzir vrijeme za koje se riba drži u tovilištima (100—120 dana), slabi porast ribe u toku vruće sezone, te prekide potrebne za obnovu uzgoja, svaki ribnjak se isušuje 2—3 puta godišnje. Ovaj metod omogućava ravnomjerno snabdjevanje tržišta tokom godine, ali ujedno traži mnogo umješnosti za upravljanje ribnjakom.

Dodatna hrana pridonosi povećanju proizvodnje u ribnjacima. Ta hrana sastoji se uglavnom od pogača uljarica, sjemeni lupine, zobi i mekinja. Ranijih godina dodavane su velike količine takve hrane. Međutim zadnje dvije godine količine nabavljene hrane bile su mnogo manje, što se je odrazilo u opadanju proizvodnje.

Naučno-eksperimentalna istraživanja. Tendencija, da se ograniče izdatci za umjetnu hranu, koja se mora uvoziti, imala je za posljedicu, da se je počela sve veća pažnja obraćati na gnojenje u cilju povećanja prirodne hrane u ribnjaku. I ranijih godina gnojilo se je ribnjake, ali neredovito i obično bez točno kontroliranih rezultata. Prve egzaktno pokuse izvršila je Eksperimentalna ribarska stanica u Sde — Nachum 1947 sa stajskim gnojivom, ali rezultati nisu zadovoljili. Pokusi su se ponovili 1949. i nastavili slijedećih godina (1950, 1951. i 1952.). Najveći broj pokusa u 1949. izvršen je sa kemijskim gnojivima: superfosfatom i amonsulfatom. Pošto je voda Stanice u Sde-Nachum bogata kalijem, pokusi sa gnojivima, koja sadrže kalij, sada se ne vrše. Najbolji rezultati mogu se dobiti ako voda sadrži dušik i fosfor u odnosu od 4 dijela dušika prema 1 dijelu fosfora. Stoga su pokusi vršeni na takav način, da su prethodne bili ispitani uzorci vode ribnjaka na ukupni sadržaj dušika (NH_4 , NO_3 i NO_2) i fosfata i na osnovu ovih analiza izračunavano je koliko treba dodati amonsulfata, da se postigne potrebna koncentracija dušika. Na isti način izračunavane su i količine superfosfata, da se dobije odnos od 4 težinske jedinice dušika prema 1 težinskoj jedinici fosfora. Eksperimenti su vršeni u toku 220 dana u godini tako, da su tu uključene sve tople dobi godine (proljeće, ljeto i jesen), kada riba raste.

Na temelju izvršenih pokusa ustanovljene su velike razlike u odnosu na razvitak riba u vezi sa gustoćom nasada ribnjaka. Ne može se uspoređivati pokuse sa mlađi od 100 gr sa onima sa ribom težom od 500 gr. Radi toga se je za pokus uvijek upotrebljavala riba koja u vrijeme nasadijanja ribnjaka težila 80—100 gr, a ribnjaci su bili isušivani kada je riba dostigla težinu od 400—500 gr. Kod ovih pokusa eksperimentalni ribnjaci bili su isušivani 2—3 puta godišnje. U cilju da se dobije čista slika djelovanja gnojiva, svi pokusi su vršeni bez dodavanja umjetne hrane tako, da se je riba razvijala samo na račun prirodne hrane.

Rezultati ovih pokusa mogu se ukratko izložiti:

Proizvodnja u pognojnim ribnjacima bila je 1050—1150 kg/ha za vrijeme od 220 dana. U paralelnoj seriji negnojnih ribnjaka porast se je kretao od 400—500 kg/ha. Pokusi su pokazali da je koncentracija dušika od 1.5 mg/l i fosfora od 0.4 mg/l dovoljna za optimalni porast ribe. Ukupna količina gnojiva upotrebljena u ovim pokusima, kod kojih koncentracija dušika nije bila veća od 1.5 mg/l, bila je 3000—3500 kg/ha. To u prosjeku odgovara 1.39 kg amonsulfata na 1 kg superfosfata 16%. Treba istaknuti, da je voda Eksper. Rib. Stanice u Sde-

Nachum sadržala dušika 1.5—5.0 mg/l, a fosfora 0.006—0.08 mg/l.

Pod klimatskim uslovima, koji vladaju u Izraelu, najbolji rezultati postignuti su sa razmakom od 10—14 dana između svakog pojedinog gnojenja, dok je prvo gnojenje izvršeno 2—3 sedmice nakon što su ribnjaci napunjeni. Zadnji obrok gnojenja je davan 14—21 dan prije isušivanja ribnjaka.

Nova Eksperimentalna ribarska stanica u blizini Tantura nalazi se u izgradnji, sa mnogo većom površinom eksperimentalnih ribnjaka nego što je slučaj kod Stanice u Sde-Nachum. Ovoj drugoj stanici stavljeno je na raspoloženje 50 ha površine za vršenje eksperimenata. Prema izrađenim planovima Stanica će imati: 20 ribnjaka od 0.02 ha, 50 ribnjaka od 0.04 ha, 75 ribnjaka od 0.1 ha, 10 ribnjaka od 0.5 ha, 6 ribnjaka od 1.5 ha. Ovima će se kasnije dodati još 4 ribnjaka od 2.0 ha, koji će privremeno biti upotrebljeni kao proizvodni ribnjaci, ali koji su tako izgrađeni, da se vremenom mogu pretvoriti u male pokusne ribnjake. Od navedenih ribnjaka, do danas ih je izgrađeno 58, a prvi pokusi u ovoj Stanici započeli su u proljeće 1953.

Uvođenje novih vrsta riba u ribnjake. Ispitivanja su pokazala da su ribnjaci u Izraelu vrlo bogati sa fitoplanktonom. Pošto šaran,

koji se u tim ribnjacima gaji, koristi ovaj plankton vrlo ograničeno, počelo se uz šarana uzgajati i druge vrste riba, koje više trebaju fitoplanktona za svoj razvoj. Od lokalnih vrsta vršeni su pokusi nasadivanja sa 2 vrste Cichlidae i to *Tillapia zillii* i *Tillapia galilea*. Prva vrst se mrijesti kada dostigne težinu od 50—60 gr, pa su daljnji pokusi obustavljeni, a sa drugom vrstom su u toku.

Treća vrst cipal (*Mugil cephalus*) pokazao je vrlo dobar porast u ribnjacima i to u slanoj kao i u slatkoj vodi. Izrađen je plan za rješenje pitanja regularne dobave mlađi u ribnjake u idućoj godini. U ribnjacima sa hladnom vodom dobro se razvija pastrava (*salmo irrideus*), a uvezena je iz Thailand-a i masni šaran (*Ctenopharyngodon idellus*).

Mehanizacija ribnjaka. Zbog relativno skupe radne snage, težište nastojanja je usredotočeno, da se što prije ostvari što više moguća mehanizacija procesa proizvodnje. U prvom redu treba spomenuti izgradnju malih cementnih bazena, veličine $2 \times 8 \times 0.5$ m. Prilikom puštanja vode kroz ove bazene, za vrijeme isušivanja ribnjaka, sva riba iz ribnjaka se povuče u te bazene, što čini upotrebu velikih mreža izlišnom. Iz tih bazena prenosi se riba pomoću elevatora u kola.

Krstinić

Ribolovne vode u Belgiji

Belgija kao razmjerno mala zemlja, sa površinom od okruglo 30.000 kv. km. ima znatan broj tekućih voda, od malih salmonidskih potoka, do velikih nizinskih rijeka. Jezera nema, ali zato postoje mnogi ribnjaci i bare, a osobito industrijske vodene akumulacije. Znatan dio belgijskih voda je zagađen industrijskim otpacima pa je i onako slaba produktivnost većine voda, smanjena još više.

Visinske ili salmonidske vode su najmanje zagađene. Ima ih prilično mnogo, jer jedan dio Belgije se proteže kroz brdske predjele u visini od 400 do 700 m. i tu se nalaze brojni pastrvski potoci, manje rječice sa pastrvama i lipljanima, a također i rijeke srednje veličine sa mješovitom ribljom faunom sastavljenom od salmonida i drugih riba.

Sportsko ribarstvo na visinskim i nizinskim vodama je veoma razvijeno pa u Belgiji ima više od 130.000 udičara. Zbog ograničenog ribljeg bogatstva u tekućim vodama prisiljeni su udičari da sebi nalaze na razne načine dobre prilike za udičarenje.

Prof. dr. WILHELM WUNDER U JUGOSLAVIJI

Priznati stručnjak za ribnjačarstvo iz Zap. Njemačke prof. dr. Wunder boravio je u Jugoslaviji tokom aprila mjeseca ove godine kao ekspert organizacije FAO. U planu je da ponovno dođe u augustu i oktobru mjesecu. Imenovani boravi u našoj zemlji sa zadatkom da pomogne našim stručnjacima u akciji za suzbijanje zarazne vodene bolesti šarana, koja se prilično raširila na našim ribnjačarstvima i gdje nanosi velike štete.

Osim toga boravak prof. Wundera kao naučnog radnika, koji je vršio preko 20 godina istraživanja

Stoga su izgrađeni mnogobrojni ribnjaci za sportski ribolov. Postoje u tu svrhu cijela ribnjačarstva sa grupama ribnjaka. Najveće od njih imade površinu od 12 ha, a slijedeće ima 80 ha, dok za njima slijedi cijeli niz takvih ribnjaka u veličini od 25 do 35 ha površine. U njima se najviše drže šarani, linjaci, štuke i plotice. U cijeloj Belgiji ima samo oko 10 vrsti ribe koje love udičari. To su pastrva, lipljan, mrena, grgeč, klen, deverika, štuca, šaran, linjak te još dvije tri bjelice.

Losos, kao najkrupnija i najprivlačnija riba između salmonida, nestao je iz voda Belgije zbog visokih brana na rijekama. Uzgoj riba za potrošnju nije jako razvijen. Šaran, koji u drugim zemljama predstavlja glavnu ribu za uzgoj, u Belgiji nije osobito cijenjen među potrošačima. Pastrve su bolje cijenjene, ali domaća proizvodnja pastrva u Belgiji ne može da izdrži konkurenciju pastrva za potrošnju iz Danske, koja na veliko uvozi svoje proizvode u Belgiju.

na ribnjacima za uzgoj šarana, obuhvaćajući razna pitanja koja imadu neposrednog uticaja na povećanje proizvodnje tih ribnjaka, korisno će se odraziti na naše stručnjake, koji će u direktnom kontaktu sa njime moći da se približe upoznaju sa njegovim dragocjenim iskustvima.

Prof. Wunder obišao je gotovo sva naša velika ribnjačarstva u NR Srbiji, Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini radi njihovog upoznavanja. U svojim slijedećim dolascima posvetit će pažnju specijalnim pitanjima gajenja šarana i suzbijanja zarazne vodene bolesti šarana.